
CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture method of the optic which fabricates a lens optical surface while making it stuck to the hole inside which insert the lens material which formed the projected part in the inner skin of the through hole of a lens holder, and was formed in the shape of a globular form into the through hole of a lens holder, and the aforementioned projected part is made to support, and heats the aforementioned lens material in the state where of it was supported, pressurizes with a mold, is made to transform the lens material formed in the shape of a globular form, and contains the aforementioned projected part by pressure.

[Claim 2] The manufacture method of the optic according to claim 1 which is made to project one [at least] lens optical surface from the end face of a lens holder, and fabricates it when a globular form-like lens material is pressurized.

[Claim 3] The manufacture method of the optic according to claim 1 or 2 which is missing from the aforementioned projected part from the aforementioned inner skin, and forms a taper side in the projected part formed in the inner skin of the through hole of a lens holder.

[Claim 4] The supporter material by which the peripheral face of the lens holder is inserted in the optic row manufactured by the method of a claim 1 or either of 3 free [sliding to the direction of an optical axis] is used. Install supporter material in the front face of covering of an optical element, and the aforementioned lens holder is inserted into supporter material. Alignment of the direction of a flat surface which a lens holder is held in the portion projected from supporter material, a lens holder is slid in supporter material, alignment of the direction of an optical axis is performed, and supporter material is slid on the front face of covering again, and intersects perpendicularly with an optical axis is performed. The alignment method with the optic, light emitting device, or photo detector which fixes covering, supporter material and supporter material, and a lens holder after alignment completion.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application]

In case this invention relates to the optic with which the lens and the lens holder were united, especially carries out pressing of the lens, it relates to the alignment method with the optic, light emitting device, or photo detector which carries out alignment of the optic manufactured by the manufacture method row of the optic to which the deformation of a lens material becomes the minimum, and the adhesion of a lens material and a lens holder becomes good to a light emitting

device, and is fixed.

[Description of the Prior Art]

In various fields, such as optical-communication equipment and an optical information reader, the optic by which the lens is held at the lens holder is used. In this kind of optic, the lens is manufactured by the simple substance according to the press process etc., and it is conventionally common that the lens of this simple substance is being pasted up and fixed to a lens holder. Moreover, in the optic for optical-communication equipments, the vacuum evaporation of the metal membrane is carried out to the peripheral face of a lens, and this metal membrane and lens holder are fixed by soldering. Thus, fixed work with a lens and a lens holder was complicated, and positioning with a lens and a lens holder also had it. [conventionally inadequate]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

Then, in case press forming of the lens is carried out by optical-glass material, the technology which is made to stick a lens to the inside of a lens holder by pressure, and is unified is considered. However, it is very difficult for it to be stabilized in the inside of a lens holder and to make it fix the pressed lens by this manufacture method. For example, a lens material is beforehand fixed to the inside of a lens holder by adhesion etc., and it is made to shift to a lens press process in the state, and is made for the lens and lens holder by which press forming was carried out to fix mutually with the technology indicated by JP,1-29129,B. However, the work whose adhesion etc. carries out a lens material and a lens holder beforehand is very complicated. Moreover, in the Prior art currently indicated by aforementioned JP,1-29129,B etc., the disc-like (plate-like) thing is used as a lens material for a press. Therefore, when pressing of the convex lens is carried out from this lens material, in order to form the optical surface of a convex surface, meat will incline in the center too much, and the sticking-by-pressure force of the lens material to the inside of the part lens holder will decline. Moreover, if curvature is too small when carrying out press forming of the optical surface of a convex configuration from a plate-like lens material, the amount of change of the material at the time of pressurization will become large, and will have a bad influence on forming precision. Therefore, when using a plate-like lens material, a limitation arises in the curvature of an optical surface. Moreover, it is hard to fabricate the thick large thing of a lens.

Furthermore, by the optical-communication device, it is required to position and incorporate the optic with which the lens material and the lens holder were united with the aforementioned conventional example to light emitting devices, such as semiconductor laser. Although it is common to have prepared the attachment component which holds the both sides of semiconductor laser and a lens holder conventionally on the occasion of this assembly, if the process-tolerance row of this attachment component is seasoned with the dimensional tolerance of the case of semiconductor laser, it is very difficult to make in agreement correctly the point of the semiconductor laser in the state where it was held at the attachment component emitting light, and the optical axis of a lens, and to fix. Moreover, the installation structure of an optic will be complicated and will enlarge only the part which uses an attachment component.

this invention is for solving the above-mentioned conventional technical problem, and makes the deformation and the amount of change of a lens material as small as possible. The manufacture method of the optic which fabricates a convex surface efficiently and enabled it to stick the lens material and lens holder after a press by pressure certainly, Furthermore, by this method It aims at offering the alignment method which can perform mutual fixation of an optic, a light emitting device, or a photo detector, without being able to position the manufactured optic correctly at the point emitting light or the point receiving light of a light emitting device or a photo detector, and using other attachment components etc.

[The means for solving a technical problem]

The manufacture method of the optic by this invention forms a projected part in the inner skin of the through hole of a lens holder. Insert the lens material formed in the shape of a globular form into the through hole of a lens holder, and it is supported by the aforementioned projected part. The aforementioned lens material is heated in the state where it was supported, and it pressurizes with a mold, and while making it stuck to the hole inside which is made to transform the lens material formed in the shape of a globular form, and contains the aforementioned projected part by pressure, a lens optical surface is fabricated.

Moreover, in the above-mentioned means, when a globular form-like lens material is pressurized, one [at least] lens optical surface is made to project from the end face of a lens holder, and is fabricated.

Moreover, it applies to the aforementioned projected part from the aforementioned inner skin, and a taper side is formed in the projected part formed in the inner skin of the through hole of a lens holder.

Furthermore the alignment method of the optic by this invention, a light emitting device, or a photo detector The supporter material by which the peripheral face of the lens holder is inserted in the optic row manufactured by the above-mentioned means free [sliding to the direction of an optical axis] is used. Install supporter material in the front face of covering of an optical element or a photo detector, and the lens holder of an optic is inserted into supporter material. Alignment of the direction of a flat surface which a lens holder is held in the portion projected from supporter material, a lens holder is slid in supporter material, alignment of the direction of an optical axis is performed, and supporter material is slid on the front face of covering again, and intersects perpendicularly with an optical axis is performed. Covering, supporter material and supporter material, and a lens holder are fixed after alignment completion.

[Function]

Since heating pressurization of the globular form-like lens material is carried out in the hole of a lens holder, in case the convex lens of the spherical surface or the aspheric surface is fabricated, the amount of displacement of a lens material serves as the minimum, and can fabricate an optical surface with the above-mentioned means efficiently. Moreover, since a globular form-like lens material is supported by the projected part in the hole of a lens holder and heating pressurization is carried out in the position, the amount of displacement until a globular form-like lens material is equivalent to this projected part is small, and the sticking-by-pressure

force of the lens material to the hole inside which therefore contains a projected part becomes strong. Furthermore, since a lens material is a globular form-like, it is easy to fabricate even if it is the optical surface of what curvature.

Moreover, in case a globular form-like lens material is made to transform and a lens optical surface is fabricated, one [at least] lens optical surface is projected and formed from the end face of a lens holder. Since the lens optical surface is formed from the globular form-like lens material side at this time, the optic which a lens material does not overflow into the end face of a lens holder at the time of pressurization deformation, and a lens optical surface and the end face of a lens holder follow smoothly can be manufactured.

Furthermore, by the alignment method with the aforementioned optic, a light emitting device, or a photo detector, the peripheral face of the lens holder united with the lens is inserted in supporter material, and supporter material is installed in the front face of covering of a light emitting device or a photo detector. In tuning, the lens holder projected from supporter material is directly held with a fixture etc., and a lens holder is slid within supporter material, and supporter material is slid on the front face of covering. After alignment of the point emitting light or the point receiving light of the optical axis of a lens, a light emitting device, or a photo detector has been carried out by the tuning of these three dimensions, supporter material and a lens holder are fixed to covering and the supporter material row of a light emitting device or a photo detector by welding etc.

[Example]

The example of this invention is explained below.

The cross section in which the view 1 and the view 2 showing the 1st example of this invention, and showing [1] the optic after fabrication, and a view 2 are cross sections showing forming equipment.

In the forming equipment shown in a view 2, a sign 1 is female mold and 2 is a punch. In female mold 1, nesting 3 is formed free [sliding of nesting 4] in the punch 2. The upper surface of nesting 3 and the inferior surfaces of tongue of nesting 4 are the optical imprint sides 3a and 4a of the concave spherical surface or the concave aspheric surface.

A sign 5 is a lens holder. This lens holder 5 is formed of the stainless steel of a ferrite system etc. Projected part 5b is formed in the inner skin of the through hole of a lens holder 5, and slant-face (taper side) 5a is formed in this projected part 5b. In the example of drawing, slant-face 5a may be a slant face which curves a little to convex or a concave, although the cross section is a linear ramp.

In a view 2, a sign 6 is a globular form-like lens material. This lens material 6 is formed of SFS01 of optical-glass material, for example, lead-oxide system glass material, etc.

Next, the manufacture method of an optic is explained.

A lens holder 5 is positioned and attached in upper surface crevice 1a of female mold 1. Moreover, the globular form-like lens material 6 is installed on slant-face 5a of projected part 5b which projects from the inner skin of the aforementioned lens holder 5. The lens material 6 is positioned by this projected part 5b.

Although omitted in the view 2, the heating component has countered the periphery of a lens holder 5, by this heating component, a lens holder 5 is heated and the lens material 6 is further heated by the temperature more than softening temperature. Moreover, the lens material 6 may be supplied in a lens holder 5 in the state where it preheated. And nesting 3 and 4 drives in the compression direction, pressing of the globular form-like lens material 6 is carried out by each optical imprint sides 3a and 4a, and as shown in a view 1, press forming of the lens 6a which has the optical surfaces 6b and 6c of the spherical surface or the aspheric surface is carried out.

In the above-mentioned forming process, since the lens material 6 is a globular form-like, when pressurized in respect of [3a and 4a] the optical imprint of nesting 3 and 4, even if displacement and change of a material are small, the convex optical surfaces 6b and 6c can fabricate efficiently. Moreover, as shown in the 2nd view, the crevice alpha between the circumference of it is the minimum at the front face of the globular form-like lens material 6, and the slant-face 5a row of a lens holder 5. Therefore, in case press forming of the lens 6a is carried out from the lens material 6, the pressurized lens material 6 is pressurized by the inside of a lens holder 5 automatically reasonable at a slant-face 5a row, and the sticking-by-pressure force over the lens holder 5 of a lens also becomes strong. Moreover, as shown in the 1st view, it will be in the state where projected part 5b and slant-face 5a of a lens holder 5 ate away in the lens, after the completion of lens fabrication, and lens 6a is held certainly. Moreover, by using the globular form-like lens material 6, thick large biconvex lens 6a can be freely formed now.

The view 3 shows the luminescence optical equipment which used the optic shown in a view 1 with the cross section.

In the view 3, a sign 31 is a substrate and the semiconductor laser chip 32 is being fixed to this substrate 31 with insulating cement 33. And the conductive terminals 34a and 34b through which a chip 32 flows are being fixed to the substrate 31 with insulating cement 35.

A substrate 31 is covered by covering 20 and the aforementioned lens holder 5 by which lens 6a was united with this covering 20 is being fixed. Moreover, the interior of covering 20 is filled up with inert gas, such as nitrogen. In attaching the aforementioned lens holder 5 in covering 20, it inserts the lobe from the level difference of a lens holder 5 into hole 20a of covering 20. And covering 20 and a lens holder 5 are fixed by resistance welding.

Next, the covering 20 with which lens 6a and the lens holder 5 were fixed is fixed to a substrate 31. Base 20b of the folding flange of the base of covering 20 and a substrate 31 are made to contact at this time, and both are fixed to it by resistance welding. The interior of covering 20 is filled up with inert gas, such as nitrogen, at this time. This inert gas is for preventing oxidization of the semiconductor laser chip 32.

The view 4 shows the 2nd example of this invention.

A sign 15 is a lens holder. Projected part 15b which has slant-face 15a is formed in the inner skin of this lens holder 15. The sign 16 shown with an alternate long and short dash line is a globular form-like lens material. In this example, the lens material 16 is the thing of the major-diameter size of the grade which projects to the upper and lower sides of a lens holder 15. If it is installed in the same forming equipment as a lens holder 15 shows in a view 2 and the lens material 16 is

pressurized by nesting, lens 16a shown as the solid line of a view 4 will be formed. In this example, the crevice beta between the external surface of the globular form-like lens material 16 and the inside of a lens holder 15 is small, and it is the configuration to which inner skin 15c and slant-face 15a of a lens holder 15 moreover meet the external surface of the lens material 16 mostly. Therefore, if the lens material 16 is heated and pressurized within a mold, the lens material 16 will be strongly stuck to inner skin 15c and slant-face 15a by pressure certainly with fabrication of optical surfaces 16b and 16c. Moreover, if lens material 16a shown in a view 4 from the globular form-like lens material 16 is fabricated, there will be no unreasonableness in the displacement and change at the time of the pressurization of each portion of the lens material 16, and lens 16a will be fabricated efficiently.

Moreover, in the example of a view 4, although it is the configuration which upper optical-surface 16c projected to the upper part of a lens holder 15, it does not overflow into the illustration upper surface of a lens holder 15, and, as for the edge A of this optical-surface 16c, this edge A and the upper surface of a lens holder 15 are connected [upper surface] smoothly. This is realizable by using the globular form-like lens material 16. That is, if the lens material 16 of the shape of a globular form shown in a view 4 is compressed from the upper and lower sides in respect of an optical imprint (refer to 3a of a view 2, and 4a), optical-surface 16c will be formed from the spherical surface which is filled up with a lens material in the hole of a lens holder 15, and is shown with an alternate long and short dash line. Thus, since the optical surface is formed from the spherical surface, there is no unreasonableness in fabrication of the optical surface of a convex configuration. A lens material stops therefore, overflowing into the upper surface of a lens holder 15 by setting up the optical imprint side of nesting in the shape of [aptitude] a concave. Moreover, since lens 16a after being fabricated is stuck to inner skin 15c and slant-face 15a of a lens holder 15 by pressure, lens 16a escapes from it, does not come out of a lens holder 15, and it is held certainly. The lens holder 15 shown in a view 4 and lens 16a are used for optical-communication equipment as shown in a view 5.

As shown in a view 5, the aforementioned lens holder 15 is being welded and fixed to front 41a of a electrode holder 41. The optical fiber 42 is held at the connector 43, and the electrode holder 41 is equipped with this connector 43. Moreover, luminescence optical equipment 49 is attached in the electrode holder 44 which counters. The covering 20 with which the semiconductor laser chip 32 is attached in a substrate 31, and this optical equipment 49 has cover glass 46 is attached.

Periphery section 20c of the hole of covering 20 is deleted in the shape of a taper. The optical-surface 16c has projected lens 16a shown in a view 4 from the lens holder 15, and, moreover, the edge A of optical-surface 16c has not protruded it into the upper surface of a lens holder 15. Therefore, as shown in the 4th view and a view 5, when lens 16a and the covering 20 of luminescence optical equipment are made to approach and it has arranged, optical-surface 16c of lens 16a has a size margin in periphery section 20c of the shape of a taper of covering 20, and can counter it. Thus, with the optical-communication equipment of the 5th view, since it can be made to approach to the position which can insert optical-surface 16c of lens 16a into the hole of covering 20, distance of lens 16a and a chip 32 can be shortened, and the size of the shaft

orientations of equipment is made to the shortest.

With the equipment shown in a view 5, it is condensed by lens 16a and the emission laser from the semiconductor laser chip 32 carries out ON light to the end face of an optical fiber 42.

In addition, with the equipment shown in a view 5, by adjusting a lens holder 15 in the vertical direction of drawing to a electrode holder 41, and fixing, optical-axis doubling of an optical fiber 42 and lens 16a can be performed, and optical-axis doubling of lens 16a and a chip 32 can also be performed by adjusting luminescence optical equipment 49 in the vertical direction of drawing to a electrode holder 44, and fixing.

The view 6 shows the optic by the 3rd example of this invention.

In the view 6, a sign 45 is a lens holder, and lens 16a is pressurized by one and it is cast by this lens holder 45. The lens holder 45 is almost the same as the lens holder 15 of the example shown in the view 4, and slant-face 45a and projected part 45b are formed in the inside. The manufacture method of an optic shown in a view 6 is the same as the example of a view 4, and press molding of the lens 16a which has optical surfaces 16a and 16c is carried out by the globular form-like lens material's 16 being positioned by slant-face 45a in a lens holder 45, and heating pressurization being carried out. The view 6 is shown in the view 4 and the vertical upside-down, as a lens holder 45 is shown in a view 4 in the case of molding, projected part 45b is turned to the bottom, the globular form-like lens material 16 is installed on it, and press molding is carried out.

As shown in a view 6, taper side 45c is formed in the inner circumference of opening by the side of projected part 45b of a lens holder 45. Although optical surfaces 16b and 16c are coated with an antireflection film after press molding of the lens 16a is carried out, if this coating is given from the upper part of a view 6, optical-surface 16b and taper side 45c will be coated with the aforementioned film. Since uniform coating will not be made to lens side 16b if the aperture angle of this taper side 45c is too small, there is a limitation in the aperture angle of this taper side 45c. The theta view 6 shows this marginal angle (for example, 25 degrees). By securing this marginal angle theta, the shaft-orientations linear dimension of a lens holder 45 is securable for a long time not only like l1 but l2 and l3.

The view 7 shows the alignment method which carries out alignment of the point H of the optical axis O of lens 16a, and the semiconductor laser chip 32 emitting light, and fixes an optic and covering of semiconductor laser using the advantage of having lengthened shaft-orientations linear dimension of a lens holder 45 as mentioned above.

In the view 7, a sign 50 is covering of the semiconductor laser chip 32, and cover glass 46 is installed inside the opening 50a. In addition, it is not necessary to form this cover glass 46. In the example shown in a view 7, linear dimension of the shaft orientations of the lens holder 45 of an optic is lengthened, and it is formed in the illustration upper part of the peripheral face at slot 45e. A sign 47 is a retaining ring. The size on which 45d of peripheral faces of the aforementioned lens holder 45 can slide that there is almost no crevice is made to inner skin 47a of this retaining ring 47. Moreover, squareness [as opposed to inner skin 47a in illustration upper surface 47b of a view 7 of a retaining ring 47] is finished with high precision.

In alignment work, 45d of peripheral faces of a lens holder 45 is inserted in that there is no crevice in inner skin 47a of a retaining ring 47, and undersurface 47b of a retaining ring 47 is installed in the front face of covering 50. At this time, 45d of peripheral faces of a lens holder 45 is projected a little upwards from the retaining ring 47, and the aforementioned slot 45e has them in the exterior of a retaining ring 47. And the aforementioned slot 45e is held by the maintenance presser foot stitch tongue 48. For example, as shown in the 8th view (plan of a view 7), slot 45e is held from a three way type by the maintenance presser foot stitch tongue 48. If the maintenance presser foot stitch tongue 48 is moved to Z shaft orientations, 45d of peripheral faces of a lens holder 45 will move in the direction of an optical axis O within inner skin 47a of a retaining ring 47, and, thereby, alignment of the direction of an optical axis of a lens side and the luminescence side H will be performed. Moreover, if the direction row of X is made to move the maintenance presser foot stitch tongue 48 in the direction (the direction of X, and direction which intersects perpendicularly) of Y, the optical axis O of lens 16a and alignment of the direction of a flat surface with the point H emitting light will be performed. In addition, undersurface 47b of a retaining ring 47 carries out to having made it freely stick to the front face of covering 50 between the alignment of the above-mentioned three dimensions. A retaining ring 47 and a lens holder 45 are fixed by welding the position which welds the position shown by the (b) where the position of lens 16a is decided by alignment work of these three dimensions, fixes covering 46 and a retaining ring 47, and is shown by the (b). In addition, since the lens holder 45 is held from the three way type by the maintenance presser foot stitch tongue 48 as shown in the 8th view, the weld zone shown by the (b) and the (b) will be performed in the mid-position of the maintenance presser foot stitch tongue 48.

In order that the optic shown in a view 6 may carry out press molding of the lens material 16 inside a lens holder 45, the concentricity with 45d of peripheral faces of a lens holder 45 and the optical axis O of lens 16a is held with high precision. Moreover, since inner skin 47a and undersurface 47b of a retaining ring 47 can also be manufactured with high precision, lens 16a and the point H emitting light can position with high precision by alignment work of the above-mentioned three dimensions. Moreover, since a lens holder 45 is directly held with the maintenance presser foot stitch tongue 48 and alignment of the direction of three dimensions of X-Y-Z is performed, alignment work is highly precise. Since it is that with which a lens holder 45 and the covering 50 of semiconductor laser are united after welding after alignment furthermore, it can treat by carrying out these one part, and attachment becomes easy at the positioning row to an optical fiber etc.

The view 9 shows the case where as of the same kind alignment work as a view 7 is done by different method.

The lens holder 45 of the optic used for the work shown in a view 9 has the comparatively short linear dimension of shaft orientations, and the thing of the size of the grade shown in a view 6 by 11 is used.

The same with having been shown in the view 7, 45d of peripheral faces of a lens holder 45 is inserted in that there is almost no crevice in inner skin 47a of a retaining ring 47, and

undersurface 47b of a retaining ring 47 is installed in the front face of covering 50. When the adsorption cylinder 53 piled up inside the outer case 51 as a maintenance fixture is used. Guide slot 51a to which a Z direction extends is formed in an outer case 51, the sliding pin 52 prepared in the external surface of the adsorption cylinder 53 is inserted into guide slot 51a, and the adsorption cylinder 53 can move now to a Z direction relatively to an outer case 51.

In alignment work, peripheral face 47c of a retaining ring 47 is held with the outer case 51 of a maintenance fixture. Moreover, the undersurface of the adsorption cylinder 53 is made to contact the upper surface of a lens holder 45, and a lens holder 45 is adsorbed with the negative pressure of internal 53a. By moving the adsorption cylinder 53 to a Z direction in this state, a lens holder 45 is slid to shaft orientations within a retaining ring 47, and alignment of the direction of an optical axis of lens 16a is performed. Moreover, by making the direction row of X move an outer case 51 in the direction of Y, a retaining ring 47 is slid in the front face of covering 50, and the optical axis O of lens 16a and alignment with the point H emitting light are performed.

In addition, although the lens materials 6 and 16 are globular forms-like in each above-mentioned example, this configuration does not necessarily need to have the shape of a strict globular form, and may have the shape of a globular form which a certain cross section deformed for some like elliptical.

Moreover, in the example of a view 4, optical surface 16b of the lens 16a bottom may be the configuration which projects from the soffit side of a lens holder 15 like upper optical surface 16c. Although the above-mentioned example furthermore explained the alignment of a lens and a light emitting device as an example, it can carry out also in the alignment of a lens and a photo detector.

[Effect]

As mentioned above, according to this invention, by the globular form-like lens material, it pressurizes and the lens optical surface is fabricated. Therefore, even if it is the lens of a convex configuration, displacement and change of a material are small, and an optical surface is fabricated efficiently. Moreover, since the projected part is formed in the inside of a lens holder, the inside of a lens holder is a configuration in alignment with the superficies of a lens material. Therefore, at the time of pressurization, the deformation of a lens material is the minimum and a lens material is certainly stuck to the inside of a lens holder by pressure. Moreover, a lens is certainly held by the projected part of a lens holder, and the sticking-by-pressure force of a lens holder is reinforced.

Since the slant face is especially formed in the projected part in the example of drawing, when the inner skin of a lens holder becomes a configuration in alignment with the superficies of a globular form-like lens material at this slant-face row and a lens material is therefore pressurized, it comes to be certainly stuck to the inside of a lens holder by pressure with the minimum deformation.

Moreover, when the optical surface of a lens projects from a lens holder like the example of a view 4, by using a globular form-like lens material, it can prevent that a lens material overflows into the end face of a lens holder, and the optic which a lens optical surface and the end face of a

lens holder follow smoothly can be manufactured.

Moreover, since the globular form-like lens material is used, a lens with large thickness and a lens with small curvature can be freely fabricated in a lens holder.

Since a lens holder is held directly and alignment work is furthermore done according to the alignment method with the optic, light emitting device, or photo detector by this invention, alignment unnecessary [excessive parts] and highly precise is possible. Moreover, since the light emitting device or the photo detector, and the optic are united, what was manufactured is easy handling and the alignment fixation to an optical fiber etc. is also easy for it.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

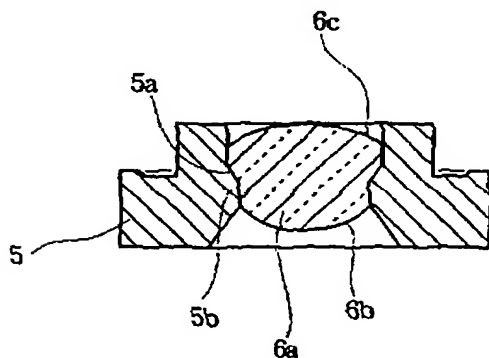
[Brief Description of the Drawings]

A view 1 - a view 3 are what shows the 1st example of this invention. a view 1 The cross section of an optic, The cross section showing the luminescence optical equipment with which the view 2 used the cross section of forming equipment, and the view 3 used the optic, A view 4 - a view 5 are what shows the 2nd example of this invention. a view 4 The cross section of an optic, The fragmentary sectional view of the optic according [the cross section of the optical-communication equipment with which the view 5 used the optic, and a view 6] to the 2nd example, The cross sections and octavus views showing [7] alignment work with an optic and a light emitting device are the plan of a view 7, and a cross section showing the alignment work of an optic and a light emitting device by the example of others [view / 9].

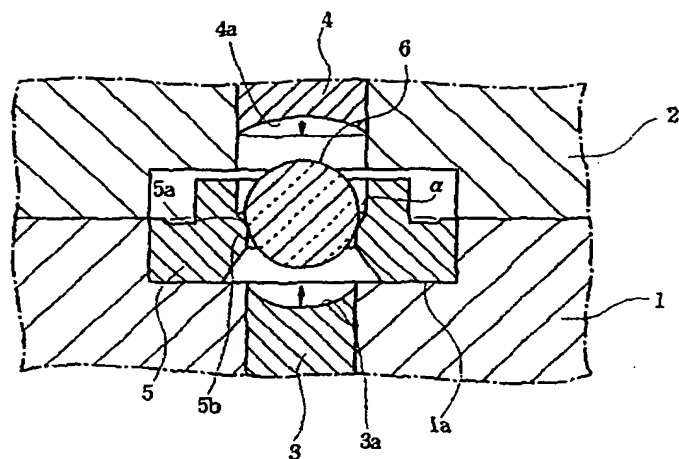
1.... Female mold, 2 .. A punch, 3/4.. Nesting, 5/15 .. A lens holder, 6/16 .. A lens material, 6a/16a .. A lens, 6b/ 6c/ 16b/16c .. A lens optical surface, 45.. A lens holder, 47.. A retaining ring, 48.. A maintenance presser foot stitch tongue, 50.. Covering of semiconductor laser, 51.. An outer case, 53.. Adsorption cylinder

DRAWINGS

[A view 1]

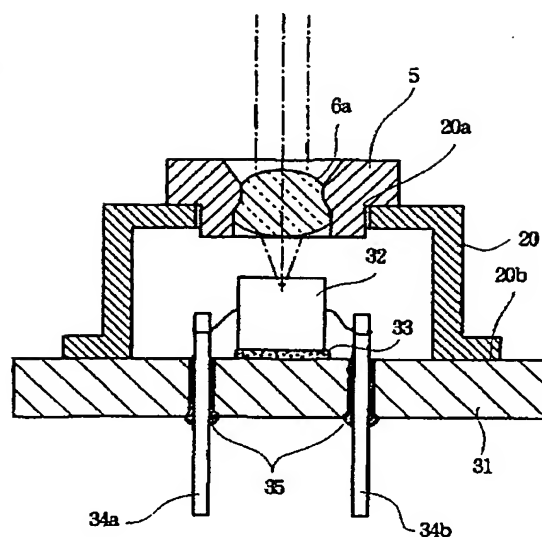


[A view 2]

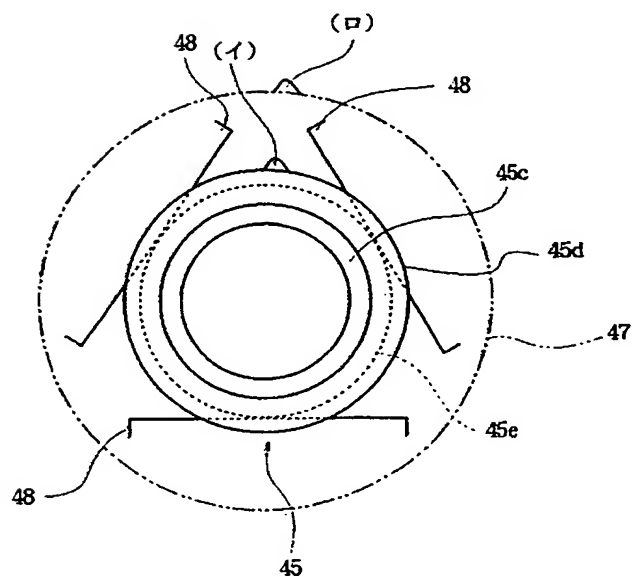


5…レンズホルダ 5b…突部
6…レンズ素材 6a…レンズ

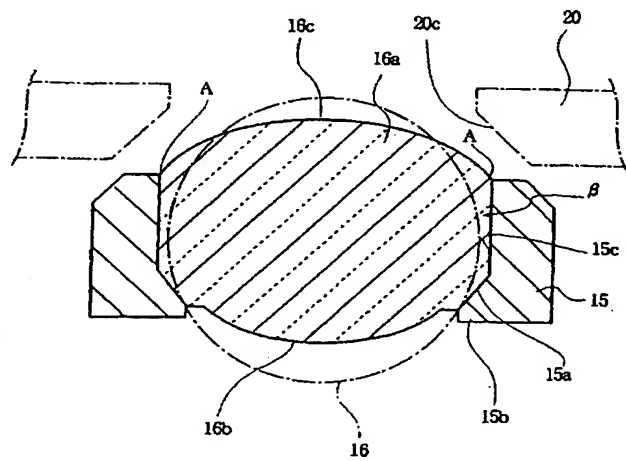
[A view 3]



[A view 8]

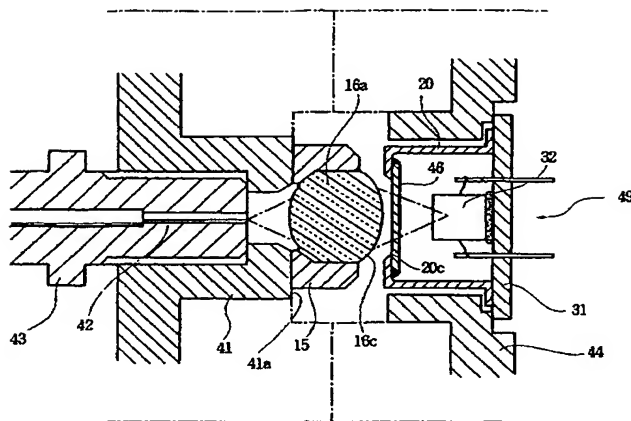


[A view 4]

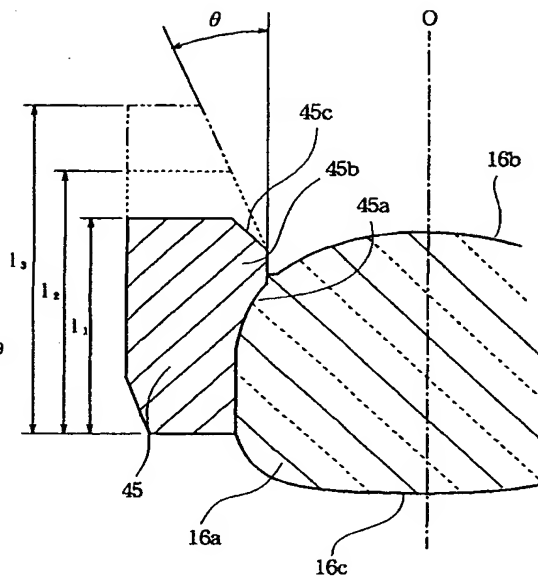


15…レンズホルダ 15b…突部
16…レンズ素材 16a…レンズ

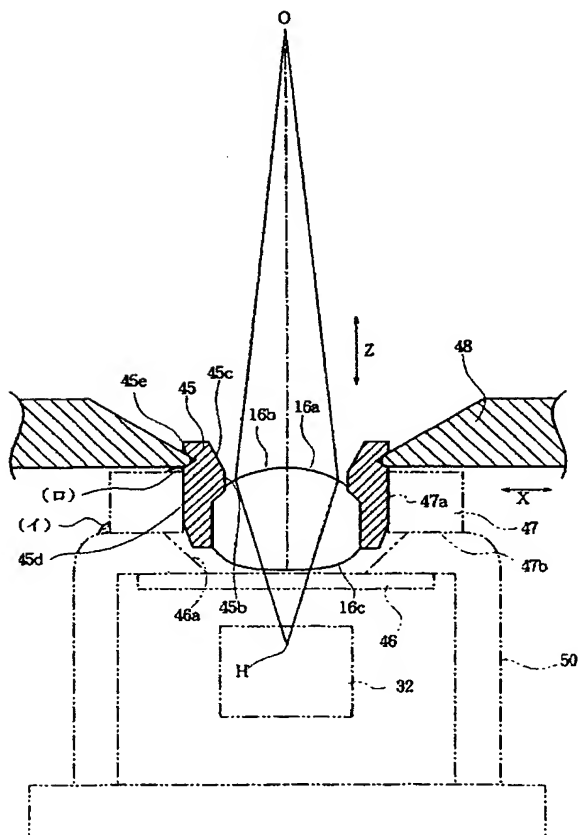
[A view 5]



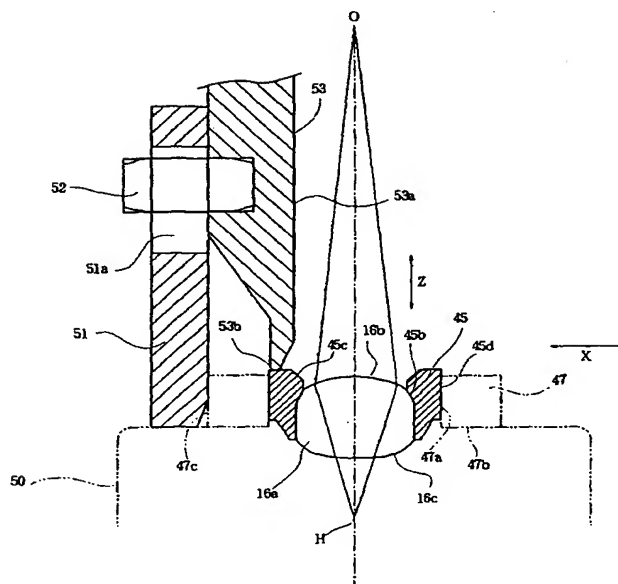
[A view 6]



[A view 7]



[A view 9]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2729702号

(45) 発行日 平成10年(1998) 3月18日

(24) 登録日 平成9年(1997)12月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 11/08			C 0 3 B 11/08	
	23/00		23/00	
G 0 2 B 7/02			G 0 2 B 7/02	

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平2-319589	(73) 特許権者	999999999 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22) 出願日	平成2年(1990)11月22日	(72) 発明者	菊地 公博 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アル プス電気株式会社内
(65) 公開番号	特開平3-265529	(74) 代理人	弁理士 野▲崎▼ 照夫
(43) 公開日	平成3年(1991)11月26日	審査官	徳永 英男
(31) 優先権主張番号	特願平2-34934	(56) 参考文献	特開 平1-215729 (J P, A) 特開 昭64-88504 (J P, A) 実開 昭63-98343 (J P, U) 実開 昭58-180248 (J P, U)
(32) 優先日	平2(1990)2月14日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 光学部品の製造方法および製造された光学部品と発光素子あるいは受光素子との位置合わせ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズホルダの貫通穴の内周面に突部を形成し、球形状に形成されたレンズ素材をレンズホルダの貫通穴内に挿入して前記突部に支持させ、その支持された状態で前記レンズ素材を加熱して型により加圧し、球形状に形成されたレンズ素材を変形させて前記突部を含む穴内面に圧着させるとともにレンズ光学面を成形する光学部品の製造方法。

【請求項2】 球形状のレンズ素材を加圧した際に、少なくとも一方のレンズ光学面を、レンズホルダの端面から突出させて成形する請求項1記載の光学部品の製造方法。

【請求項3】 レンズホルダの貫通穴の内周面に形成された突部に、前記内周面から前記突部にかけてテーパ面を形成する請求項1または2記載の光学部品の製造方法。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかの方法により製造された光学部品ならびにそのレンズホルダの外周面が光軸方向へ摺動自在に挿通される支持部材を使用し、支持部材を光学素子のカバー前面に設置し且つ前記レンズホルダを支持部材内に挿入し、支持部材から突出している部分にてレンズホルダを保持し、レンズホルダを支持部材内に摺動させて光軸方向の位置合わせを行ないまた支持部材をカバー前面に摺動させて光軸と直交する平面方向の位置合わせを行ない、位置合わせ完了後にカバーと支持部材および支持部材とレンズホルダとを固定する光学部品と発光素子あるいは受光素子との位置合わせ方法。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、レンズとレンズホルダとが一体化された光

学部品に係り、特にレンズを加圧成形する際に、レンズ素材の変形量が最小になり且つレンズ素材とレンズホルダとの密着性が良好になる光学部品の製造方法ならびに製造された光学部品を発光素子に位置合わせして固定する光学部品と発光素子あるいは受光素子との位置合わせ方法に関する。

〔従来の技術〕

光通信装置や、光学式情報読取装置などの各種分野において、レンズがレンズホルダに保持されている光学部品が使用されている。従来この種の光学部品において、レンズはプレス工程などにより単体に製作されており、この単体のレンズがレンズホルダに接着されて固定されているのが一般的である。また光通信装置用の光学部品では、レンズの外周面に金属膜を蒸着させ、この金属膜とレンズホルダとを半田付けにより固定している。このように従来はレンズとレンズホルダとの固定作業が煩雑であり、またレンズとレンズホルダとの位置決めも不十分であった。

〔発明が解決しようとする課題〕

そこで、レンズを光学ガラス材料によりプレス成形する際に、レンズをレンズホルダの内面に圧着させて一体化する技術が考えられている。しかしながら、この製造方法では、プレスされたレンズをレンズホルダの内面に安定して固着させることが非常に困難である。例えば、特公平1-29129号公報に記載されている技術では、レンズ素材を予めレンズホルダの内面に接着などにより固定し、その状態でレンズプレス工程へ移行させ、プレス成形されたレンズとレンズホルダとが互いに固着されるようにしている。しかしながら、レンズ素材とレンズホルダとを予め接着などする作業は非常に煩雑である。

また前記特公平1-29129号公報などに開示されている従来の技術では、プレス用のレンズ素材として円板状（平板状）のものが使用されている。したがってこのレンズ素材から凸レンズを加圧成形すると、凸曲面の光学面を形成するために肉が中央に偏り過ぎることになり、その分レンズホルダの内面へのレンズ素材の圧着力が低下することになる。また平板状のレンズ素材から凸形状の光学面をプレス成形する場合、曲率が小さ過ぎると、加圧時の素材の変動量が大きくなり、成形精度に悪影響を及ぼす。よって平板状のレンズ素材を使用する場合、光学面の曲率に限界が生じる。また、レンズの肉厚の大きいものも成形しにくい。

さらに、光通信機器などでは、前記従来例によりレンズ素材とレンズホルダとが一体になった光学部品を、半導体レーザなどの発光素子に対し位置決めして組み込むことが必要である。この組み立てに際し、従来は、半導体レーザとレンズホルダの双方を保持する保持部材を設けているのが一般的であるが、この保持部材の加工精度ならびに半導体レーザのケースの寸法公差を加味すると、保持部材に保持された状態の半導体レーザの発光点

とレンズの光軸とを正確に一致させて固定することは非常に困難である。また保持部材を使用する分だけ光学部品の設置構造が複雑で大型化することになる。

本発明は上記従来の課題を解決するためのものであり、レンズ素材の変形量・変動量をなるべく小さくして、凸曲面を効率よく成形し、またプレス後のレンズ素材とレンズホルダとを確実に圧着できるようにした光学部品の製造方法、さらにはこの方法により製造された光学部品を発光素子あるいは受光素子の発光点あるいは受光点に正確に位置決めでき且つ他の保持部材などを使用することなく光学部品と発光素子あるいは受光素子の相互の固定ができる位置合わせ方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明による光学部品の製造方法は、レンズホルダの貫通穴の内周面に突部を形成し、球形状に形成されたレンズ素材をレンズホルダの貫通穴内に挿入して前記突部に支持され、その支持された状態で前記レンズ素材を加熱して型により加圧し、球形状に形成されたレンズ素材を変形させて前記突部を含む穴内面に圧着させるとともにレンズ光学面を成形するものである。

また、上記手段において、球形状のレンズ素材を加圧した際に、少なくとも一方のレンズ光学面を、レンズホルダの端面から突出させて成形するものである。

また、レンズホルダの貫通穴の内周面に形成された突部に、前記内周面から前記突部にかけてテーパ面を形成するものである。

さらに本発明による光学部品と発光素子あるいは受光素子の位置合わせ方法は、上記手段により製造された光学部品ならびにそのレンズホルダの外周面が光軸方向へ摺動自在に挿通される支持部材を使用し、支持部材を光学素子あるいは受光素子のカバー前面に設置し且つ光学部品のレンズホルダを支持部材内に挿入し、支持部材から突出している部分にてレンズホルダを保持し、レンズホルダを支持部材内に摺動させて光軸方向の位置合わせを行ないまた支持部材をカバー前面に摺動させて光軸と直交する平面方向の位置合わせを行ない、位置合わせ完了後にカバーと支持部材および支持部材とレンズホルダとを固定するものである。

〔作用〕

上記手段では、球形状のレンズ素材をレンズホルダの穴内にて加熱加圧しているため、球面や非球面の凸レンズを成形する際、レンズ素材の変位量が最小限となり光学面を効率よく成形できる。またレンズホルダの穴内の突部に球形状のレンズ素材が支持されてその位置で加熱加圧されるため、球形状のレンズ素材がこの突部に当たるまでの変位量が小さく、よって突部を含む穴内面に対するレンズ素材の圧着力が強くなる。さらに、レンズ素材が球形状であるため、どのような曲率の光学面であっても成形しやすい。

また球形状のレンズ素材を変形させてレンズ光学面を成形する際に、少なくとも一方のレンズ光学面をレンズホルダの端面から突出して形成している。このとき、球形状のレンズ素材面からレンズ光学面を形成しているため、加圧変形時にレンズ素材がレンズホルダの端面にはみ出すことがなく、レンズ光学面とレンズホルダの端面とが滑らかに連続する光学部品を製造することができる。

さらに前記光学部品と発光素子あるいは受光素子との位置合わせ方法では、レンズと一体化されたレンズホルダの外周面を支持部材に挿入し、支持部材を発光素子あるいは受光素子のカバーの前面に設置する。調整作業では支持部材から突出しているレンズホルダを治具などにより直接保持し、レンズホルダを支持部材内に摺動させ、且つ支持部材をカバー前面に摺動させる。この三次元の調整作業によりレンズの光軸と発光素子あるいは受光素子の発光点あるいは受光点とが位置合わせされた状態で発光素子あるいは受光素子のカバーと支持部材ならびに支持部材とレンズホルダとを溶接などにより固定する。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を説明する。

第1図と第2図は本発明の第1実施例を示しており、第1図は成形後の光学部品を示す断面図、第2図は成形装置を示す断面図である。

第2図に示す成形装置において、符号1は下型、2は上型である。下型1内には入子3が、上型2内には入子4が摺動自在に設けられている。入子3の上面と入子4の下面とが凹球面または凹非球面の光学転写面3a、4aである。

符号5はレンズホルダである。このレンズホルダ5はフェライト系のステンレス鋼などにより形成されている。レンズホルダ5の貫通穴の内周面には突部5bが形成されており、この突部5bには斜面（テーパ面）5aが形成されている。図の実施例では、斜面5aはその断面が直線傾斜であるが、凸状または凹状にやや湾曲する斜面であってもよい。

第2図において符号6は球形状のレンズ素材である。このレンズ素材6は、光学ガラス材料、例えば酸化鉛系ガラス材料のSFS01などにより形成されている。

次に、光学部品の製造方法を説明する。

レンズホルダ5は、下型1の上面凹部1a内に位置決めされて嵌着される。また球形状のレンズ素材6は、前記レンズホルダ5の内周面から突出する突部5bの斜面5a上に設置される。この突部5bにレンズ素材6が位置決めされる。

第2図では省略されているが、レンズホルダ5の外周には加熱部材が対向しており、この加熱部材によってレンズホルダ5が加熱され、さらにレンズ素材6が軟化点以上の温度に加熱される。またレンズ素材6は予熱され

た状態でレンズホルダ5内に供給されてもよい。そして入子3と4とが挾圧方向に駆動され、球形状のレンズ素材6が各光学転写面3aと4aとによって加圧成形され、第1図に示すように、球面または非球面の光学面6bと6cとを有するレンズ6aがプレス成形される。

上記の成形過程において、レンズ素材6が球形状であるため、入子3と4の光学転写面3aと4aとで加圧されたときに、素材の変位・変動が小さくても凸状の光学面6bと6cが効率よく成形できる。また第2図に示すように、球形状のレンズ素材6の表面と、レンズホルダ5の斜面5aならびにその周辺の隙間 α が最小である。よってレンズ素材6からレンズ6aがプレス成形される際に、加圧されたレンズ素材6が自然に無理なく斜面5aならびにレンズホルダ5の内面に加圧され、よってレンズのレンズホルダ5に対する圧着力も強くなる。また第1図に示すようにレンズ成形完了後、レンズホルダ5の突部5bと斜面5aがレンズ内に食い込んだ状態となり、レンズ6aが確実に保持される。また球形状のレンズ素材6を使用することにより、肉厚の大きい両凸レンズ6aを自由に形成できるようになる。

第3図は第1図に示す光学部品を使用した発光光学装置を断面図によって示している。

第3図において、符号31は基板であり、この基板31には半導体レーザーチップ32が絶縁性の接合剤33により固定されている。そしてチップ32が導通される導電性端子34aと34bが絶縁性の接合剤35により基板31に固定されている。

基板31はカバー20に覆われ、このカバー20にレンズ6aが一体化された前記レンズホルダ5が固定されている。またカバー20の内部には窒素などの不活性ガスが充填されている。前記レンズホルダ5をカバー20に取付ける場合には、レンズホルダ5の段差からの突出部をカバー20の穴20a内に挿入する。そしてカバー20とレンズホルダ5とを抵抗溶接により固着する。

次に、レンズ6aとレンズホルダ5とが固定されたカバー20を基板31に固定する。このときには、カバー20の基部の折曲げフランジの底面20bと基板31とを当接させ、両者を抵抗溶接により固定する。このときカバー20の内部に窒素などの不活性ガスを充填する。この不活性ガスは半導体レーザーチップ32の酸化を防止するためのものである。

第4図は本発明の第2実施例を示している。

符号15はレンズホルダである。このレンズホルダ15の内周面には斜面15aを有する突部15bが形成されている。一点鎖線で示す符号16は球形状のレンズ素材である。この実施例では、レンズ素材16はレンズホルダ15の上下へ突出する程度の大径寸法のものとなっている。レンズホルダ15が第2図に示すのと同様の成形装置に設置され、入子によってレンズ素材16が加圧されると、第4図の実線線で示すレンズ16aが形成される。この実施例では球形

状のレンズ素材16の外表面とレンズホルダ15の内表面との隙間 β が小さく、しかもレンズホルダ15の内周面15cと斜面15aがレンズ素材16の外表面にほぼ沿う形状である。よって、レンズ素材16が型内にて加熱されて加圧されると、光学面16b、16cの成形と共に、レンズ素材16が内周面15cと斜面15aに強く確実に圧着される。また球形状のレンズ素材16から第4図に示すレンズ素材16aを成形すると、レンズ素材16のそれぞれの部分の加圧時の変位・変動に無理がなく、効率よくレンズ16aが成形される。

また、第4図の実施例では、上側の光学面16cがレンズホルダ15の上方へ突出した形状であるが、この光学面16cの縁部Aは、レンズホルダ15の図示上面にはみ出すことはなく、この縁部Aとレンズホルダ15の上面とがスムーズに接続されている。これは、球形状のレンズ素材16を使用していることにより実現できるものである。すなわち、第4図に示す球形状のレンズ素材16を上下から光学転写面（第2図の3a、4a参照）で挟圧すると、レンズ素材がレンズホルダ15の穴内に充填され、また一点鎖線で示す球面から光学面16cが形成される。このように球面から光学面を形成しているために、凸形状の光学面の成形に無理がない。よって入子の光学転写面を適宜な凹形状に設定しておくことにより、レンズホルダ15の上面にレンズ素材がはみ出なくなる。

また、成形された後のレンズ16aはレンズホルダ15の内周面15cと斜面15aとに圧着されるため、レンズ16aはレンズホルダ15から抜け出ることがなく、確実に保持される。第4図に示すレンズホルダ15とレンズ16aは第5図に示すような光通信装置に使用される。

第5図に示すように、前記レンズホルダ15は、ホルダ41の前面41aに溶接されて固定されている。光ファイバ42はコネクタ43に保持されており、このコネクタ43がホルダ41に装着されている。また対向するホルダ44には発光光学装置49が取付けられている。この光学装置49は、基板31に半導体レーザチップ32が取付けられ、カバーガラス46を有するカバー20が取付けられている。

カバー20の穴の周縁部20cはテーパ状に削られている。第4図に示すレンズ16aはその光学面16cがレンズホルダ15から突出しており、しかも光学面16cの縁部Aがレンズホルダ15の上面にはみ出していない。よって第4図、第5図のように、レンズ16aと発光光学装置のカバー20とを接近させて配置した場合、カバー20のテーパ状の周縁部20cにレンズ16aの光学面16cが寸法余裕を有して対向できる。このように第5図の光通信装置では、レンズ16aの光学面16cをカバー20の穴内に挿入できる位置まで接近させることができるため、レンズ16aとチップ32との距離を短くでき、装置の軸方向の寸法を最短にできる。

第5図に示す装置では半導体レーザチップ32からの発散レーザがレンズ16aにより集光され、光ファイバ42の端面に入光する。

なお、第5図に示す装置では、レンズホルダ15を、ホルダ41に対し図の上下方向へ調整して固定することにより、光ファイバ42とレンズ16aとの光軸合わせを行なうことができ、また発光光学装置49をホルダ44に対し図の上下方向に調整して固定することにより、レンズ16aとチップ32の光軸合わせも行なえる。

第6図は本発明の第3実施例による光学部品を示している。

第6図において、符号45はレンズホルダであり、このレンズホルダ45にレンズ16aが一体に加圧されて成型されている。レンズホルダ45は第4図に示した実施例のレンズホルダ15とほぼ同じであり、内面には斜面45aと突部45bが形成されている。第6図に示す光学部品の製造方法は第4図の実施例と同じであり、球形状のレンズ素材16がレンズホルダ45内の斜面45aに位置決めされ加熱加圧されることにより、光学面16aと16cを有するレンズ16aがプレス成型される。第6図は第4図と上下逆さまに示しており、成型の際にはレンズホルダ45は第4図に示すように突部45bが下側に向けられ、その上に球形状のレンズ素材16が設置されてプレス成型される。

第6図に示すように、レンズホルダ45の突部45b側の開口部の内周にはテーパ面45cが形成されている。レンズ16aがプレス成型された後、光学面16bと16cには反射防止膜がコーティングされるが、このコーティングが第6図の上方から施されると、光学面16bとテーパ面45cには前記膜がコーティングされる。このテーパ面45cの開き角度が小さすぎるとレンズ面16bに均一なコーティングができないため、このテーパ面45cの開き角度には限界がある。第6図の θ はこの限界角度（例えば 25° ）を示している。この限界角度 θ を確保することによって、レンズホルダ45の軸方向長さ寸法を11だけでなく12と13のように長く確保できる。

第7図は、上記のようにレンズホルダ45の軸方向長さ寸法を長くしたことの利点を利用して、レンズ16aの光軸Oと、半導体レーザチップ32の発光点Hとを位置合わせして且つ、光学部品と半導体レーザのカバーとを固定する位置合わせ方法を示しているものである。

第7図において、符号50は半導体レーザチップ32のカバーであり、その開口部50aの内側にはカバーガラス46が設置されている。なおこのカバーガラス46は設けなくてもよい。第7図に示す実施例では、光学部品のレンズホルダ45の軸方向の長さ寸法を長くし、その外周面の図示上方に溝45eに形成されている。符号47は支持リングである。この支持リング47の内周面47aは前記レンズホルダ45の外周面45dがほとんど隙間なく摺動できるような寸法に仕上げられている。また支持リング47の第7図の図示上面47bは内周面47aに対する直角度が高精度に仕上げられている。

位置合わせ作業では、レンズホルダ45の外周面45dが支持リング47の内周面47aに隙間なく挿通され、また支

持リング47の下面47bがカバー50の前面に設置される。このときレンズホルダ45の外周面45dは支持リング47から上方へやや突出しており前記溝45eは支持リング47の外部にある。そして保持爪48により前記溝45eが保持される。例えば第8図(第7図の平面図)に示すように、溝45eは保持爪48により三方から保持される。保持爪48をZ軸方向へ動かすと、レンズホルダ45の外周面45dが支持リング47の内周面47a内にて光軸Oの方向へ移動し、これによりレンズ面と発光面Hとの光軸方向の位置合わせが行なわれる。また保持爪48をX方向ならびにY方向(X方向と直交する方向)へ移動させると、レンズ16aの光軸Oと発光点Hとの平面方向の位置合わせが行なわれる。なお上記三次元の位置合わせの間、支持リング47の下面47bはカバー50の前面に密着させたままとする。この三次元の位置合わせ作業によりレンズ16aの位置が決まった状態で、(イ)で示す位置を溶接してカバー46と支持リング47を固定し、また(ロ)で示す位置を溶接することにより、支持リング47とレンズホルダ45とを固定する。なお第8図に示すように、レンズホルダ45は保持爪48により三方から保持されているので、(イ)と(ロ)で示す溶接部は保持爪48の中間位置にて行なうことになる。

第6図に示す光学部品は、レンズホルダ45の内部にてレンズ素材16をプレス成型したものであるため、レンズホルダ45の外周面45dとレンズ16aの光軸Oとの同心度は高精度に保持されている。また支持リング47の内周面47aと下面47bも高精度に製作できるため、上記の三次元の位置合わせ作業により、レンズ16aと発光点Hとが高精度に位置決めできる。また保持爪48によりレンズホルダ45を直接保持してX-Y-Zの三次元方向の位置合わせを行なっているため、位置合わせ作業が高精度である。さらに位置合わせ後に溶接した後は、レンズホルダ45と半導体レーザのカバー50とが一体になっているものであるため、これらのひとつの部品をして扱うことができ、光ファイバなどに対する位置決めならびに取付作業が容易になる。

第9図は第7図と同種の位置合わせ作業を異なる方法により行なう場合を示している。

第9図に示す作業に使用される光学部品のレンズホルダ45は軸方向の長さ寸法が比較的短く、第6図に11で示す程度の寸法のもので使用される。

第7図に示したのと同様に、レンズホルダ45の外周面45dは支持リング47の内周面47aにほとんど隙間なく挿通され、支持リング47の下面47bはカバー50の前面に設置される。保持治具としては外筒51の内側に吸着筒53が重ねられたものが使用される。外筒51にはZ方向の延びるガイド溝51aが形成され、吸着筒53の外面に設けられた摺動ピン52がガイド溝51a内に挿入され、外筒51に対して吸着筒53が相対的にZ方向へ移動できるようになっている。

位置合わせ作業では、保持治具の外筒51により支持リング47の外周面47cを保持する。また吸着筒53の下面をレンズホルダ45の上面に当接させ、内部53aの負圧によりレンズホルダ45を吸着する。この状態で吸着筒53をZ方向へ移動させることにより、レンズホルダ45を支持リング47内にて軸方向へ摺動させ、レンズ16aの光軸方向の位置合わせを行なう。また外筒51をX方向ならびにY方向へ移動させることにより、支持リング47をカバー50の前面にて摺動させ、レンズ16aの光軸Oと発光点Hとの位置合わせを行なう。

なお、上記各実施例ではレンズ素材6, 16が球形状であるが、この形状は必ずしも厳密な球形状である必要はなく、ある断面が楕円形状などのように多少変形した球形状であってもよい。

また、第4図の実施例において、レンズ16aの下側の光学面16bが、上側の光学面16cと同様にレンズホルダ15の下端面から突出する形状であってもよい。

さらに上記実施例ではレンズと発光素子との位置合わせを例として説明したが、レンズと受光素子との位置合わせにおいても実施できる。

【効果】

以上のように本発明によれば、球形状のレンズ素材により、加圧してレンズ光学面を成形している。よって凸形状のレンズであっても、素材の変位・変動が小さく光学面が効率的に成形される。また、レンズホルダの内面に突部が形成されているので、レンズホルダの内面がレンズ素材の外面に沿う形状である。よって加圧時にレンズ素材の変形量が最小で、且つレンズ素材がレンズホルダの内面に確実に圧着される。また、レンズホルダの突部によりレンズが確実に保持されてレンズホルダの圧着力が増強される。

特に図の実施例では、突部に斜面が形成されているため、この斜面ならびにレンズホルダの内周面が球形状のレンズ素材の外面に沿う形状となり、よってレンズ素材が加圧されたときに、最小の変形量でレンズホルダの内面に確実に圧着されるようになる。

また、第4図の実施例のようにレンズの光学面がレンズホルダから突出するような場合、球形状のレンズ素材を使用することにより、レンズ素材がレンズホルダの端面にはみ出ることを防止でき、レンズ光学面とレンズホルダの端面とが滑らかに連続する光学部品を製造できるようになる。

また、球形状のレンズ素材を使用しているため、レンズホルダ内に肉厚が大きいレンズや曲率の小さいレンズを自由に成形できるようになる。

さらに本発明による光学部品と発光素子あるいは受光素子との位置合わせ方法によれば、レンズホルダを直接保持して位置合わせ作業を行なっているため、余分な部品が不要で高精度な位置合わせが可能である。また製作されたものは発光素子あるいは受光素子と光学部品とが

一体になっているので、取り扱いが容易であり、光ファイバなどに対する位置合わせ固定も容易である。

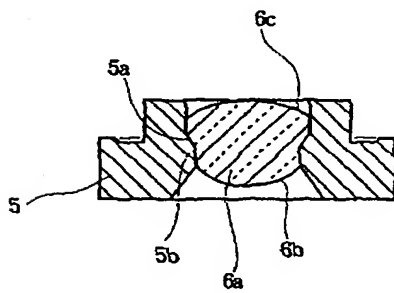
【図面の簡単な説明】

第1図～第3図は本発明の第1実施例を示すものであり、第1図は光学部品の断面図、第2図は成形装置の断面図、第3図は光学部品を使用した発光光学装置を示す断面図、第4図～第5図は本発明の第2実施例を示すものであり、第4図は光学部品の断面図、第5図は光学部品を使用した光通信装置の断面図、第6図は第2実施例

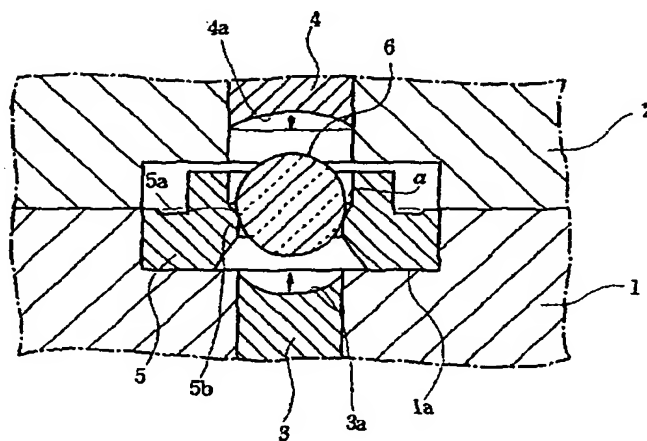
による光学部品の部分断面図、第7図は光学部品と発光素子との位置合わせ作業を示す断面図、第8図は第7図の平面図、第9図は他の実施例による光学部品と発光素子の位置合わせ作業を示す断面図である。

1……下型、2……上型、3, 4……入子、5, 15……レンズホルダ、6, 16……レンズ素材、6a, 16a……レンズ、6b, 6c, 16b, 16c……レンズ光学面、45……レンズホルダ、47……支持リング、48……保持爪、50……半導体レーザーのカバー、51……外筒、53……吸着筒。

【第1図】



【第2図】



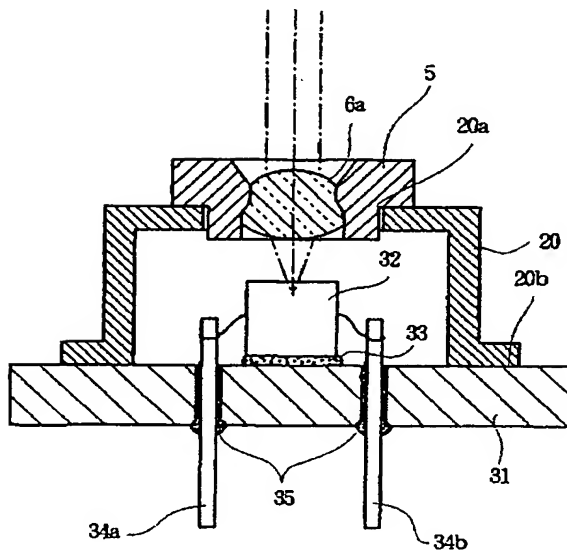
5…レンズホルダ

5b…突部

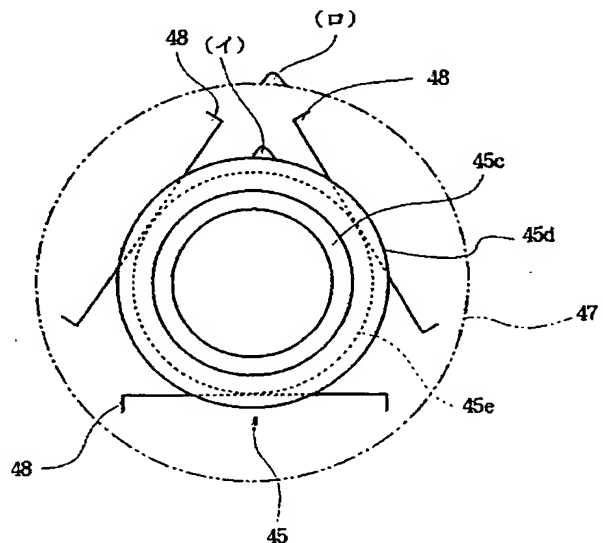
6…レンズ素材

6a…レンズ

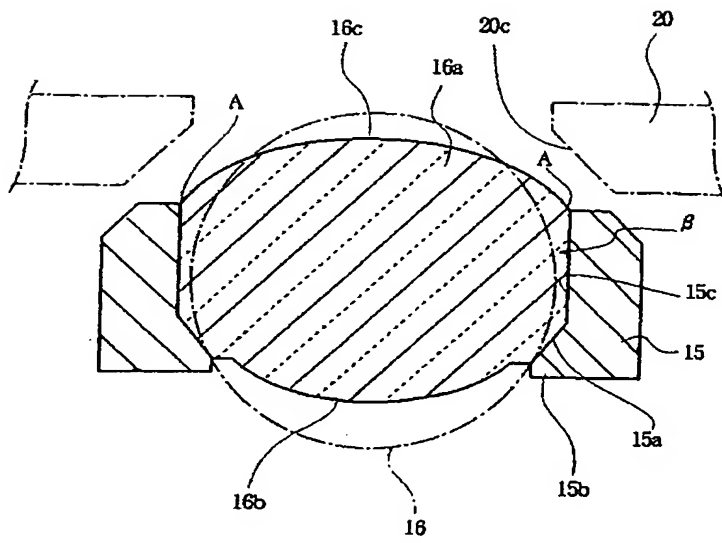
【第3図】



【第8図】

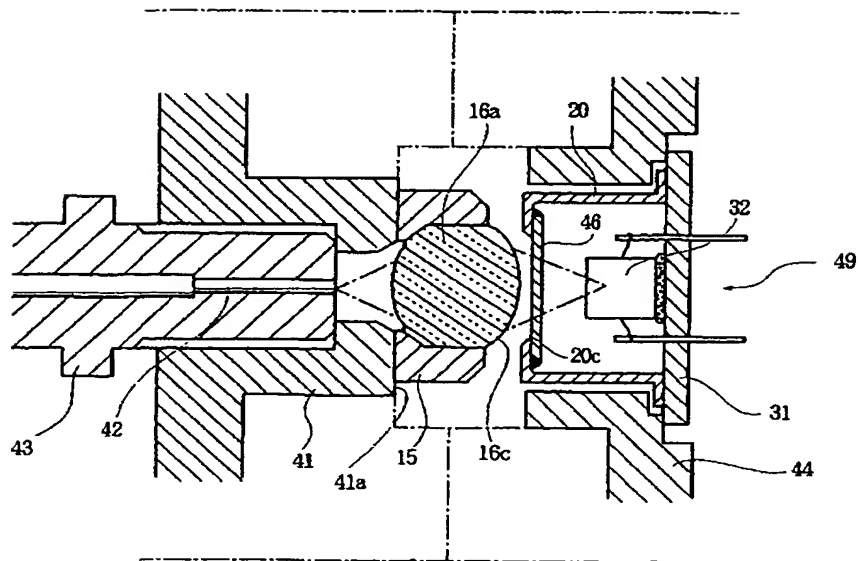


【第4図】

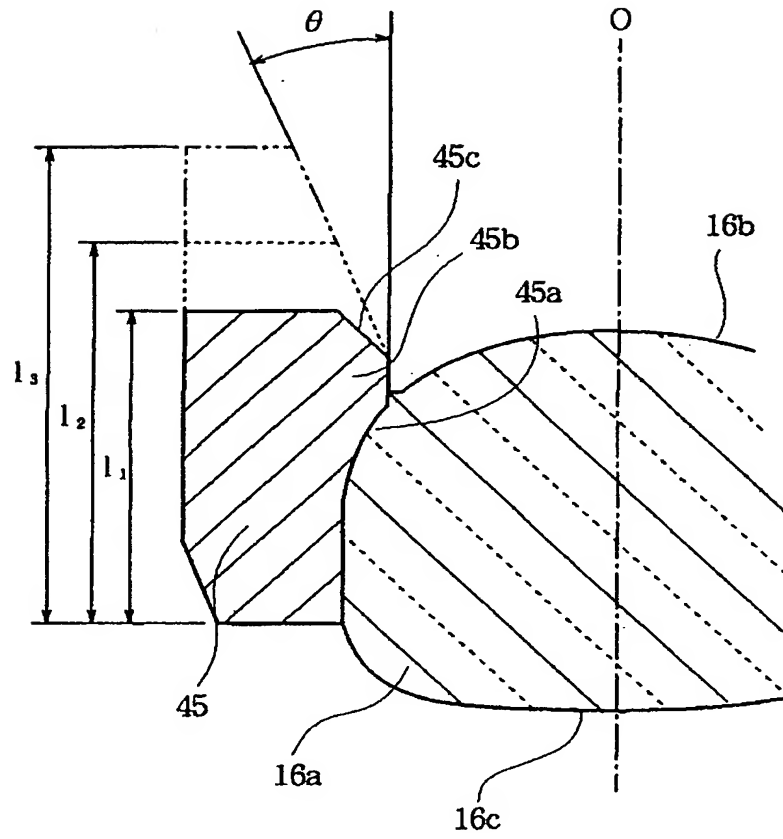


15…レンズホルダ 15b…突部
16…レンズ素材 16a…レンズ

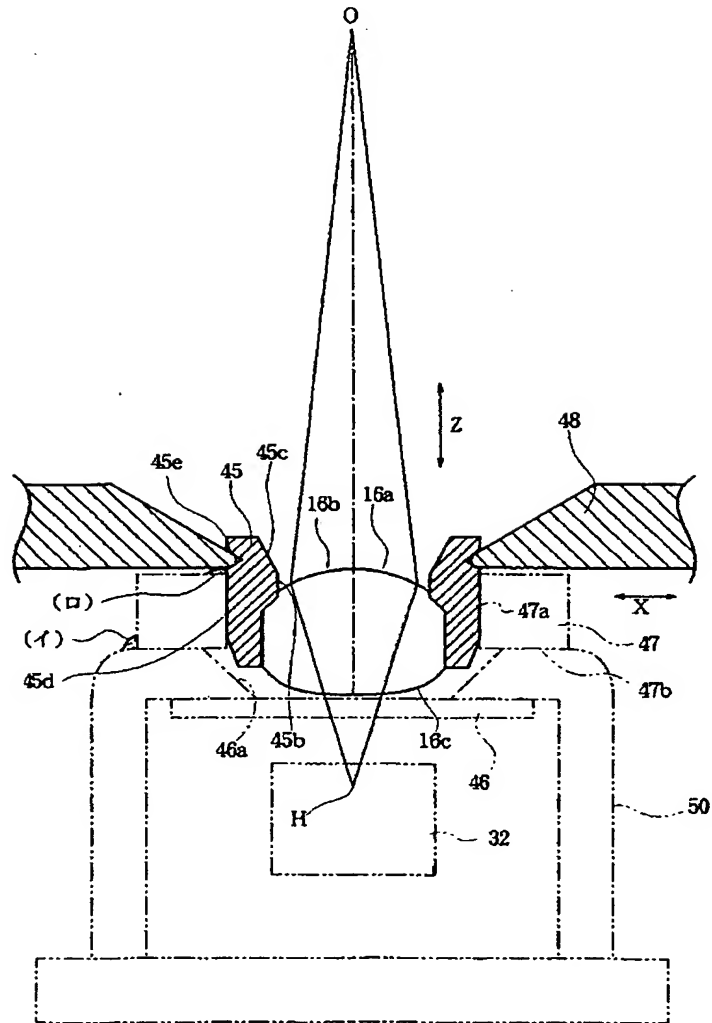
【第5図】



【第6図】



【第7図】



【第9図】

